

073/022 EP  
06

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
23. Mai 2002 (23.05.2002)

PCT

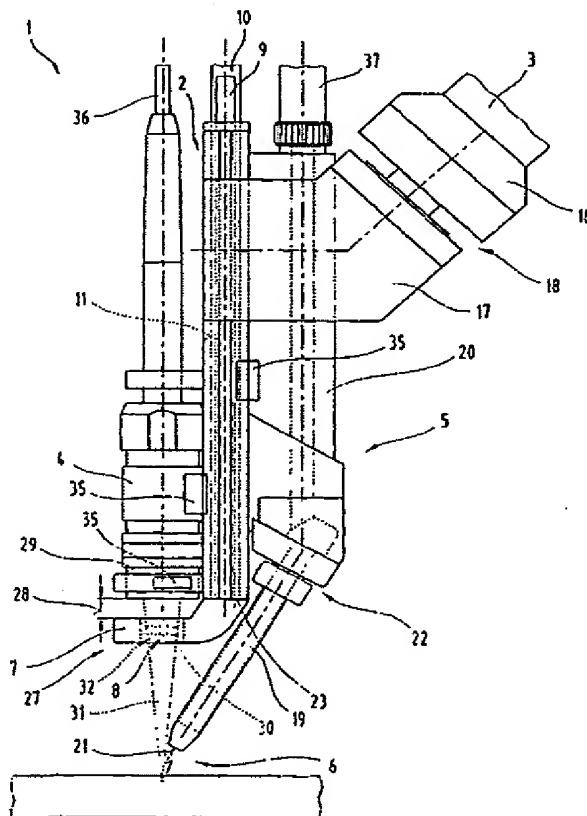
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 02/40211 A1**

- (51) Internationale Patentklassifikation: **B23K 26/14** (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **FRONIUS SCHWEISSMASCHINEN PRODUKTION GMBH & CO. KG** [AT/AT]; Nr. 89, A-4643 Pettenbach (AT).
- (21) Internationales Aktenzeichen: **PCT/AT01/00157**
- (22) Internationales Anmeldedatum: **18. Mai 2001 (18.05.2001)** (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **STAUFER, Herbert** [AT/AT]; Hubertusstrasse 11, A-4470 Enns (AT). **RÜHRNÖSSL, Manfred** [AT/AT]; Negrelliweg 23, A-4030 Linz (AT). **MIESBACHER, Gerhard** [AT/AT]; Florianigasse 7/4, A-4616 Welsskirchen (AT). **HUBINGER, Manfred** [AT/AT]; Strasserbauerberg 18, A-4550 Kremsmünster (AT). **HABERLER, Wolfgang** [AT/AT]; Fischböckau 46, A-4655 Vorchdorf (AT). **BERGER, Ewald** [AT/AT]; Wimpassinger Strasse 28/1, A-4600 Wels (AT).
- (25) Einreichungssprache: **Deutsch**
- (26) Veröffentlichungssprache: **Deutsch**
- (30) Angaben zur Priorität:  
**A 1936/2000 16. November 2000 (16.11.2000) AT**

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: **DEVICE FOR A LASER-HYBRID WELDING PROCESS**

(54) Bezeichnung: **VORRICHTUNG FÜR EINEN LASER-HYBRID-SCHWEISSPROZESS**



(57) Abstract: The invention relates to a device, especially a laser-hybrid welding head (1), for a laser-hybrid welding process. A laser (4) or a laser optical system or an optical focussing unit and elements of a welding torch (5) for an arc-welding process or of a supply device for a welding wire, and a device for forming a cross jet (8) which is connected to a pressurised air supply system by at least one feed line (9) and one discharge line (10) are located on at least one mounting element (2). Said feed line (9) and said discharge line (10) for the pressurised air of the cross jet (8) are located between the two components, especially the laser (4) or the laser optical system or the optical focussing unit and the elements of the welding torch (5) or the supply device for the welding wire (21).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung beschreibt eine Vorrichtung, insbesondere einen Laser-Hybrid-Schweisskopf (1), für einen Laser-Hybrid-Schweissprozess, bei der an zumindest einem Montageelement (2) ein Laser (4) bzw. eine Laseroptik oder eine optische Fokussiereinheit und Elemente eines Schweissbrenners (5) für einen Lichtbogen-Schweissprozess oder einer Zufuhrvorrichtung für einen Schweißdraht, sowie eine Vorrichtung zur Bildung eines Crossjets (8), die über zumindest eine Zuleitung (9) und eine Ableitung (10) mit einer Druckluftversorgungsanlage verbunden ist, angeordnet sind. Die Zuleitung (9) und die Ableitung (10) der Druckluft für den Crossjet (8) sind zwischen den beiden Komponenten, insbesondere dem Laser (4) bzw. der Laseroptik oder der optischen Fokussiereinheit und den Elementen des Schweissbrenners (5) oder der Zufuhrvorrichtung für den Schweißdraht (21), angeordnet.

WO 02/40211 A1



(74) Anwalt: SECKLEHNER, Günter; Pylmstrasse 1, A-8940 Liezen (AT).

(81) Bestimmungsstaaten (*national*): AE, AG, AI., AM, AT, AT (Gebrauchsmuster), AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, CZ (Gebrauchsmuster), DE, DE (Gebrauchsmuster), DK, DK (Gebrauchsmuster), DM, DZ, EC, EE, EE (Gebrauchsmuster), ES, FI, FI (Gebrauchsmuster), GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SK (Gebrauchsmuster), SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (*regional*): ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Vorrichtung für einen Laser-Hybrid-Schweißprozeß

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung, insbesondere einen Laser-Hybrid-Schweißkopf, für einen Laser-Hybrid-Schweißprozeß, sowie eine Crossjet-Leitvorrichtung für einen Laser-Hybrid-Schweißprozeß, wie es in den Ansprüchen 1 und 14 beschrieben ist.

Es sind bereits Vorrichtungen, insbesondere Laser-Hybrid-Schweißköpfe, für einen Laser-Hybrid-Schweißprozeß bekannt, bei denen an zumindest einer Montageplatte ein Laser bzw. eine Laseroptik oder eine optische Fokussiereinheit und ein Schweißbrenner angeordnet sind. Dem Laser bzw. der optischen Fokussiereinheit ist dabei eine Crossjet-Leitvorrichtung zur Bildung eines Crossjets zugeordnet, wobei die Crossjet-Leitvorrichtung über zumindest eine Zuleitung und eine Ableitung mit einer Druckluftversorgungsanlage verbunden ist. Durch den sogenannten Crossjet werden die entstehenden Schweißspritzer während des Schweißprozesse von der Optik des Lasers bzw. der Laseroptik oder der optischen Fokussiereinheit ferngehalten. Die Anordnung der Zuleitung und der Ableitung erfolgt dabei beiderseits des Lasers bzw. der Laseroptik oder der optischen Fokussiereinheit. Bei einem Schweißprozeß mit einer derartigen Vorrichtung wird durch den voreilenden Laser bzw. der Laseroptik oder der optischen Fokussiereinheit die Oberfläche des Werkstückes erwärmt oder durch entsprechende Fokussierung des Fokuspunktes unterhalb der Oberfläche des Werkstückes bereits ein Aufschmelzen bzw. eine Einbrandtiefe durch den Laserstrahl erreicht, wobei durch den nachfolgenden Lichtbogen-Schweißprozeß eine weitere Vergrößerung der Einbrandtiefe sowie eine Bildung einer Schweißraupe durch Zufuhr eines Schweißdrahtes bzw. eines Zusatzmaterials durchgeführt wird.

Nachteilig ist hierbei, daß durch beidseitige Zuführung der Zuleitung und der Ableitung ein erheblicher Platzbedarf vorhanden ist, sodaß die Baugröße eines derartigen Laser-Hybrid-Schweißkopfes wesentlich vergrößert wird.

Weiters sind Vorrichtungen zur Bildung eines Crossjets bekannt, bei denen beiderseits des Lasers bzw. der Laseroptik oder der optischen Fokussiereinheit ein Austrittselement und ein Eintrittselement für eine zugeführte Druckluft angeordnet sind, sodaß ein entsprechender Crossjet, also eine Luftströmung, zwischen dem Austrittselement und dem Eintrittselement zur Aufnahme loser Metallteile gebildet werden kann.

Nachteilig ist hierbei, daß durch einen derartigen Aufbau eine großflächige Ausbildung des

Crossjets notwendig ist, sodaß ein sehr hoher Unterdruck im Bereich des Crossjets entsteht und somit dieser einen großen Abstand zu einem Schweißprozeß mit einer Schutzgasatmosphäre haben muß, um diese nicht anzusaugen.

- 5 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung, insbesondere einen Laser-Hybrid-Schweißkopf, für einen Laser-Hybrid-Schweißprozeß sowie eine Crossjet-Leitvorrichtung zu schaffen, bei dem eine kompakte Baugröße und ein einfacher Aufbau des Laser-Hybrid-Schweißkopfes und der Crossjet-Leitvorrichtung geschaffen wird.
- 10 Die Aufgabe der Erfindung wird dadurch gelöst, daß die Zuleitung und die Ableitung der Druckluft für den Crossjet zwischen den beiden Komponenten, insbesondere dem Laser bzw. der Laseroptik oder der optischen Fokussiereinheit und den Elementen des Schweißbrenners oder der Zufuhrvorrichtung für den Schweißdraht, angeordnet sind, wie dies im Kennzeichenteil des Anspruches 1 beschrieben ist. Vorteilhaft ist hierbei, daß durch die spezielle
- 15 Ausbildung des Laser-Hybrid-Schweißkopfes erreicht wird, daß keinerlei Leitungen um die einzelnen Komponenten herum und keinerlei Leitungen bis in den Bereich des Schweißprozesses angeordnet sind, da diese alle auf der gegenüberliegenden Seite mit den Komponenten verbunden werden. Damit wird erreicht, daß ein Hängenbleiben des Laser-Hybrid-Schweißkopfes an einem Gegenstand unterbunden wird, da keinerlei abstehende Leitungen um die
- 20 Komponenten angeordnet sind. Ein wesentlicher Vorteil liegt darin, daß der Laser-Hybrid-Schweißkopf ohne Veränderung des Roboters, insbesondere dessen programmierte Laufbahn, spiegelbildlich eingesetzt werden kann, da auf keine abstehenden Leitungen oder Teile acht genommen werden muß, da der Laser-Hybrid-Schweißkopf symmetrisch zur Befestigung mit dem Roboter, insbesondere mit dem Manipulator des Roboterarms, aufgebaut ist, sodaß durch
- 25 die spezielle Ausgestaltung der Laser-Hybrid-Schweißkopf nunmehr auch bei schwer zugänglichen Stellen eingesetzt werden kann.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den Ansprüchen 2 bis 13 beschrieben. Die sich daraus ergebenden Vorteile sind der Beschreibung zu entnehmen.

- 30 Weiters wird die Aufgabe der Erfindung dadurch gelöst, daß in einem Gehäuse der Crossjet-Leitvorrichtung eine durchgehende Öffnung für einen sich durch die Öffnung erstreckenden Laserstrahl angeordnet ist, wobei in den Stirnflächen der Öffnung ein Austrittskanal und ein gegenüberliegender Eintrittskanal für die Druckluft, insbesondere für den Crossjet bzw. einer
- 35 Crossjetstrahlung, angeordnet ist, wie dies im Kennzeichenteil des Anspruches 14 beschrieben

ben ist. Vorteilhaft ist hierbei, daß durch eine derartige Ausbildung des Crossjets mit der Crossjet-Leitvorrichtung ein geschlossenes System innerhalb des Gehäuses erzeugt wird, wodurch die Crossjetstrahlung nur innerhalb der Öffnung auftritt und somit keinerlei bzw. nur mehr geringe Luftströme außerhalb dieser Öffnung erzeugt werden. Damit kann ein sehr geringer Abstand des Crossjets bzw. der Crossjet-Leitvorrichtung zum Schweißprozeß, insbesondere zum Lichtbogen-Schweißprozeß, gebildet werden, sodaß die Baugröße des Laser-Hybrid-Schweißkopfes wesentlich verringert wird und somit das Handling des Laser-Hybrid-Schweißkopfes wesentlich verbessert wird.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den Ansprüchen 15 bis 21 beschrieben. Die sich daraus ergebenden Vorteile sind der Beschreibung zu entnehmen.

Die Aufgabe der Erfindung wird aber auch dadurch gelöst, daß der Brenner bzw. der Schweißbrenner aus mehreren einzelnen Modulen aufgebaut ist, wobei zumindest ein Modul, insbesondere der Brennerkörper, auf die unterschiedlichsten Fügeprozesse, insbesondere auf einen Schweißprozeß oder einem Lötprozeß, umrüstbar ist, wie dies im Anspruch 22 beschrieben ist. Vorteilhaft ist hierbei, daß ohne großen Aufwand der Laser-Hybrid-Schweißprozeß an die verschiedensten Fügeverfahren, wie das Schweißen oder Löten, angepaßt werden kann. Ein weiterer wesentlicher Vorteil liegt auch darin, daß durch die spezielle Ausbildung des Laser-Hybrid-Schweißkopfes eine Automatisierung beim Wechsel des Brennerkörpers auf ein anderes Schweißverfahren erreicht wird.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den Ansprüchen 23 bis 28 beschrieben. Die sich daraus ergebenden Vorteile sind der Beschreibung zu entnehmen.

Zum besseren Verständnis der Erfindung wird diese anhand der in den nachfolgenden Figuren gezeigten Ausführungsbeispiele näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 einen Aufbau eines erfindungsgemäßen Laser-Hybrid-Schweißkopfes in Seitenansicht und vereinfachter, schematischer Darstellung;

Fig. 2 eine Stirnansicht eines Profils für den Laser-Hybrid-Schweißkopf in vereinfachter, schematischer Darstellung;

- Fig. 3 eine Draufsicht auf eine Crossjet-Leitvorrichtung für den Laser-Hybrid-Schweißkopf in vereinfachter, schematischer Darstellung;
- 5 Fig. 4 einen Schnitt durch die Crossjet-Leitvorrichtung gemäß den Linien IV-IV in Fig. 3 in vereinfachter, schematischer Darstellung;
- Fig. 5 einen weiteren Schnitt durch die Crossjet-Leitvorrichtung gemäß den Linien V-V in Fig. 3 in vereinfachter, schematischer Darstellung;
- 10 Fig. 6 eine Draufsicht auf ein weiteres Ausführungsbeispiel des Laser-Hybrid-Schweißkopfes in vereinfachter, schematischer Darstellung;
- Fig. 7 ein Ausführungsbeispiel für den Aufbau des Laser-Hybrid-Schweißkopfes, in vereinfachter, schematischer Darstellung;
- 15 Fig. 8 das Ausführungsbeispiel des Laser-Hybrid-Schweißkopfes gemäß Fig. 7 mit abgehobener Verdeckplatte;
- Fig. 9 ein weiteres Ausführungsbeispiel des Laser-Hybrid-Schweißkopfes für ein Laser-Lötverfahren.
- 20

Einführend sei festgehalten, daß in den unterschiedlich beschriebenen Ausführungsformen gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen versehen werden, wobei die in der gesamten Beschreibung enthaltenen Offenbarungen sinngemäß auf gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen übertragen werden können. Auch sind die in der Beschreibung gewählten Lageangaben, wie z.B. oben, unten, seitlich usw. auf die unmittelbar beschriebene sowie dargestellte Figur bezogen und sind bei einer Lageänderung sinngemäß auf die neue Lage zu übertragen. Weiters können auch Einzelmerkmale oder Merkmalskombinationen aus den gezeigten und beschriebenen unterschiedlichen Ausführungsbeispielen für sich eigenständige, erfinderische oder erfindungsgemäße Lösungen darstellen.

25

30

In den Fig. 1 bis 5 ist ein Ausführungsbeispiel für eine Vorrichtung, insbesondere ein Laser-Hybrid-Schweißkopf 1, und ein speziell ausgebildetes Montageelement 2 zur Montage der einzelnen Komponenten des Laser-Hybrid-Schweißkopfes 1 gezeigt.

35

Bei dem erfindungsgemäßen Laser-Hybrid-Schweißkopf 1 werden handelsübliche, aus dem Stand der Technik bekannte Elemente bzw. Baugruppen in spezieller Kombination zueinander angewandt bzw. eingesetzt. Dabei sind an dem Montageelement 2, das mit einem Roboter, insbesondere einem Roboterarm 3, wie schematisch angedeutet, verbunden wird, ein Laser 4 bzw. eine Laseroptik oder eine optische Fokussiereinheit und Elemente eines Schweißbrenners 5 für einen Lichtbogen-Schweißprozeß 6, wie schematisch angedeutet, oder eine Zufuhrvorrichtung für einen Schweißdraht bzw. eine Elektrode sowie eine Crossjet-Leitvorrichtung 7 zur Bildung eines Crossjets 8, die über zumindest eine Zuleitung 9 und eine Ableitung 10 mit einer Druckluftversorgungsanlage - nicht dargestellt - verbunden ist, angeordnet.

Bei dem erfindungsgemäßen Laser-Hybrid-Schweißkopf 1 ist das Montageelement 2 durch ein Profil 11, entsprechend der Darstellung in Fig. 2, mit Befestigungsnuten 12 für die Komponenten des Laser-Hybrid-Schweißkopfes 1 gebildet. Das Profil 11 ist derart ausgebildet, daß dieses einen im Zentrum verlaufenden, durchgehenden Kanal 13, der bevorzugt die Ableitung 10 ausbildet bzw. mit dieser verbunden ist, aufweist und parallel zu diesem Kanal 13 zwei weitere Kanäle 14, 15, die bevorzugt die Zuleitungen 9 ausbilden bzw. mit diesen verbunden sind, angeordnet sind. Dadurch wird erreicht, daß die Zuleitung 9 und die Ableitung 10 der zugeführten Druckluft für den Crossjet 8, wie schematisch dargestellt, zwischen den beiden Komponenten, insbesondere dem Laser 4 bzw. der Laseroptik oder der optischen Fokussiereinheit und den Elementen des Schweißbrenners 5, angeordnet sind, wobei in dem dargestellten Ausführungsbeispiel der Fig. 1 und 2 nunmehr die Zuleitung 9 und die Ableitung 10 in dem Montageelement 2, insbesondere in dem Profil 11, integriert sind, wodurch die Zuführung und Abführung der Druckluft für den Crossjet 8 auf einer Seite der Crossjet-Leitvorrichtung 7 erfolgt. In dem anschließend beschriebenen bzw. gezeigten Ausführungsbeispiel der Fig. 6 sind die Zuleitung 9 und die Ableitung 10 jedoch nicht mehr in dem Montageelement 2 bzw. in dem Profil 11 integriert, sondern sind parallel verlaufend zum Profil 11 angeordnet, wobei wiederum diese zwischen den beiden Komponenten, insbesondere dem Laser 4 und dem Schweißbrenner 5, angeordnet sind. Bei diesem Ausführungsbeispiel - gemäß Fig. 6 - weist auch das Profil 11 keinerlei innenliegenden Kanäle 13 bis 15 auf.

Damit eine optimale Befestigung des Profils 11 mit einem Manipulator 16 eines Roboters, insbesondere des Roboterarms 3, erreicht wird, ist das Profil 11 über eine Befestigungsvorrichtung 17 mit dem Manipulator 16 des Roboters verbunden, wie dies die Fig. 1 zeigt. Dabei ist zwischen dem Manipulator 16 des Roboters, insbesondere des Roboterarms 3, und dem Profil 11 eine Abschaltvorrichtung 18 angeordnet. Diese Abschaltvorrichtung 18 dient dazu,

daß bei entsprechender Druckausübung auf den Laser-Hybrid-Schweißkopf 1, wie dies beispielsweise bei einem Auflaufen des Laser-Hybrid-Schweißkopfes 1 auf einen Gegenstand der Fall ist, über die Abschaltvorrichtung 18 der Laser-Hybrid-Schweißkopf 1 entsprechend ausweichen kann, wobei zur Aktivierung der Abschaltvorrichtung 18 ein definierter Kraftaufwand notwendig ist. Der wesentliche Vorteil einer derartigen Abschaltvorrichtung 18 liegt darin, daß der Laser-Hybrid-Schweißkopf 1 in einer definierten Lage bzw. Position gehalten wird, wobei bei Auswirkung einer definierten Kraft auf den Laser-Hybrid-Schweißkopf 1 dieser über die Abschaltvorrichtung 18 ausweicht, wobei nach der Ausübung der Kraft der Laser-Hybrid-Schweißkopf 1 wieder in die ursprüngliche Lage bzw. Position über die Abschaltvorrichtung 18 zurückgeführt wird.

Die Elemente des Schweißbrenners 5 sind durch einen Brennerkörper 19 und einem Befestigungskörper 20, in denen sämtliche Bauteile für einen handelsüblichen Brenner integriert sind, gebildet. Der Schweißbrenner 5 ist durch einen MIG/MAG-Schweißbrenner zur Bildung eines MIG/MAG-Schweißprozesses, also eines Lichtbogen-Schweißprozesses 6, ausgebildet, wobei lediglich die einzelnen Elemente des Schweißbrenners 5 gegenüber einen aus dem Stand der Technik bekannten Brenner derart verändert wurden, daß eine einfache Befestigung und Verstellung des Befestigungskörpers 20 am Profil 11 ermöglicht wird und über den Brennerkörper 19 eine sichere Drahtzuführung zum Lichtbogen-Schweißprozeß 6 sowie eine sehr gute Kontaktierung eines zugeführten Schweißdrahtes 21 mit Energie, insbesondere mit Strom und Spannung, erreicht wird.

Weiters ist zwischen dem Brennerkörper 19 und dem Befestigungskörper 20 eine weitere Abschaltvorrichtung 22 angeordnet, sodaß, wie bereits zuvor beschrieben, eine entsprechende Bewegung des Brennerkörpers 19 gegenüber dem Befestigungskörper 20 bei Ausübung einer entsprechenden Kraft auf diesen ermöglicht wird. Dabei ist diese Abschaltvorrichtung 22 derart ausgelegt, daß eine wesentlich geringe Krafteinwirkung auf den Brennerkörper 19 genügt, um eine entsprechende Bewegung auszulösen, als dies bei der Abschaltvorrichtung 18 für den gesamten Laser-Hybrid-Schweißkopf 1 notwendig ist.

Die eingesetzten Abschaltvorrichtungen 18, 22 weisen dabei einen Sensor - nicht dargestellt - auf, der bei Aktivierung der Abschaltvorrichtungen 18, 22 ein entsprechendes Signal erzeugt. Hierzu sind die Abschaltvorrichtungen 18, 22, insbesondere die Sensoren, mit einer Steuervorrichtung für den Roboter und/oder für ein Schweißgerät - nicht dargestellt - verbunden, sodaß bei einer Aktivierung eines oder beider Sensoren dies die Steuervorrichtung erkennen



kann. Dadurch kann beispielsweise die weitere Bewegung des Roboterarms 3, also des Laser-Hybrid-Schweißkopfes 1, oder der Schweißprozeß gestoppt werden, wodurch eine Zerstörung der einzelnen Komponenten bei einer entsprechenden Krafteinwirkung verhindert wird.

5 Bei dem erfindungsgemäßen Laser-Hybrid-Schweißkopf 1 ist die Crossjet-Leitvorrichtung 7 an einer Stirnfläche 23 des Profils 11 befestigt, sodaß bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel - gemäß Fig. 1 - die über die Kanäle 14 und 15 zugeführte Druckluft und die über den Kanal 13 abgeführte Druckluft direkt in die Crossjet-Leitvorrichtung 7 übergeht. Dazu sind im Inneren der Crossjet-Leitvorrichtung 7 entsprechende Kanäle 24 bis 26, die aus einem Gehäuse 27  
10 der Crossjet-Leitvorrichtung 7 ausgeführt sind, angeordnet. Diese Kanäle 24 bis 26 werden dabei auf einer Seite des Gehäuses 27 angeordnet, sodaß nur in einem Bereich dieser Seite entsprechende Leitungen, insbesondere die Kanäle 13 bis 15 bzw. die Zuleitung 9 und die Ableitung 10, angeordnet werden müssen.

15 Die Crossjet-Leitvorrichtung 7 weist bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel, wie dies speziell in den Fig. 3 bis 5 dargestellt ist, eine bevorzugt L-förmige Form auf, sodaß sich die Crossjet-Leitvorrichtung 7 bevorzugt in einen definierten Abstand 28 unterhalb des Lasers 4 bzw. der Laseroptik oder der optischen Fokussiereinheit oder eines Schutzglases 29 mit einer entsprechenden Schutzglasüberwachung für den Laser 4 erstreckt bzw. ausgebildet ist. Weiter weist das Gehäuse 27 der Crossjet-Leitvorrichtung 7 eine Öffnung 30 bzw. eine Ausnehmung auf, in der der Crossjet 8 ausgebildet ist, d.h., daß die Crossjet-Leitvorrichtung 7 eine  
20 Öffnung 30 aufweist, durch die ein schematisch angedeuteter Laserstrahl 31 des Lasers 4 hindurchstrahlt, wobei in einem Winkel bevorzugt von 90° zum Laserstrahl 31 die Druckluft durch die Öffnung 30 hindurchströmt und somit in der Öffnung 30 eine Crossjetstrahlung 32  
25 ausgebildet wird.

Hierzu ist in den Fig. 3 bis 5 die Crossjet-Leitvorrichtung 7 im Detail dargestellt, wobei in Fig. 3 eine Draufsicht auf das Gehäuse 27 und in den Fig. 4 und 5 jeweils eine Stirnansicht des Gehäuses 27 - gemäß den Schnittlinien IV-IV und V-V in Fig. 3 - dargestellt ist.

30 Die Crossjet-Leitvorrichtung 7 kann dabei beispielsweise aus einem ein oder mehrteiligen Gußteil oder einem Spritzgußteil aus Aluminium oder Kunststoff gebildet werden. Selbstverständlich ist es möglich, daß jeder beliebige, aus dem Stand der Technik bekannte Aufbau eines Gehäuses 27 verwendet werden kann, wobei lediglich eine entsprechende Ausbildung der Öffnung 30 vorhanden sein muß, wobei die Öffnung 30 im Inneren des Gehäuses mit den  
35

Kanälen 24 bis 26 verbunden wird. Im Gehäuse 27 der Crossjet-Leitvorrichtung 7 sind also die Kanäle 24 bis 26 zur Verlängerung der Kanäle 13 bis 15 des Profils 11, also die Verlängerung der Zu- und Ableitungen 9, 10, angeordnet, wobei sich diese in die Öffnung 30 erstrecken und stirnseitig zur Öffnung 30 einen Austrittskanal 33 sowie einen gegenüberliegenden Eintrittskanal 34 ausbilden, d.h., daß in dem Gehäuse 27 der Crossjet-Leitvorrichtung 7 die durchgehende Öffnung 30 für einen sich durch die Öffnung 30 erstreckenden Laserstrahl 31 angeordnet ist, wobei in den Stirnflächen der Öffnung 30 der Austrittskanal 33 und ein gegenüberliegender Eintrittskanal 34 für die Druckluft, insbesondere für den Crossjet 8 bzw. die Crossjetstrahlung 32, angeordnet ist.

Damit wird erreicht, daß die zugeführte Druckluft über den Austrittskanal 33 in die Öffnung 30 ausströmt und an der gegenüberliegenden Seite wieder in den Eintrittskanal 34 einströmt, wodurch die Druckluft einen Luftstrom, insbesondere die Crossjetstrahlung 32, in der Öffnung 30 erzeugt bzw. ausbildet. Dabei kann die Führung der Kanäle 24 bis 26 sowie die Form der Eintritts- und Austrittskanäle 33, 34 beliebig ausgebildet werden und ist nicht auf das dargestellte Ausführungsbeispiel beschränkt. Es muß lediglich gewährleistet sein, daß in der Öffnung 30 der Crossjet-Leitvorrichtung 7 eine Querströmung, also ein sogenannter Crossjet 8, ausgebildet wird.

Vorteilhafterweise ist das Gehäuse 27 derart ausgebildet, daß eine Zu- und Abfuhr der Druckluft an einer Stirn- bzw. Seitenfläche erfolgt. Es ist aber ebenfalls möglich, die Zu- und Abfuhr der Druckluft an unterschiedlichen, insbesondere gegenüberliegenden, Stirn- bzw. Seitenflächen des Gehäuses 27 auszuführen.

Weiters ist es möglich, das Gehäuse 27 quaderförmig bzw. L-förmig auszubilden, wobei die Öffnung 30 durch das Gehäuse 27 verläuft und etwa senkrecht auf zwei gegenüberliegende Seitenflächen ausgerichtet ist. Des weiteren kann das Gehäuse 27 einen weiteren Kanal zur Abfuhr zumindest eines Teilstromes der Druckluft aufweisen. Durch die Abfuhr der Druckluft in zumindest zwei Teilströmen kann eine leichtere Abfuhr von Schmutz- bzw. Schweißpartikel erreicht werden.

Die Crossjet-Leitvorrichtung 7, insbesondere der ausgebildete Crossjet 8, hat die Aufgabe, die bei einem Schweißprozeß auftretenden Schweißspritzer von der Optik des Lasers 4 bzw. der Laseroptik oder optischen Fokussiereinheit oder dem vor diesen Komponenten angeordneten Schutzglas 29, wie schematisch angedeutet, fernzuhalten. Dabei ist der Crossjet 8 unterhalb

des Lasers 4 bzw. der Laseroptik oder der optischen Fokussiereinheit, also zwischen dem Laser 4 und dem Bereich des durchzuführenden Schweißprozesses des Lasers 4 bzw. des Schweißbrenners 5, angeordnet. Die Crossjet-Leitvorrichtung 7, insbesondere der Crossjet 8, ist derartig ausgebildet, daß von dieser die Crossjetstrahlung 32, insbesondere ein Luftstrom, wie schematisch mit Pfeilen in Fig. 3 angedeutet, erzeugt wird. Der Crossjet 8, insbesondere die Crossjetstrahlung 32, weist dabei bevorzugt eine Strömungsgeschwindigkeit zwischen 100 und 600 m/s und/oder einen Crossjetdruck zwischen 2,5 und 6 bar auf. Dabei kann der Crossjet 8 eine Überschallströmung erzeugen, wobei in der Crossjet-Leitvorrichtung 7 eine sogenannte Lavaldüse ausgebildet ist.

Damit die Crossjetstrahlung 32, insbesondere die Druckluft, aus dem Bereich des Laser-Hybrid-Schweißkopfes 1, insbesondere aus dem Bereich des Lichtbogen-Schweißprozesses 6, abgeleitet werden kann, ist in der Crossjet-Leitvorrichtung 7 ein entsprechender Kanal 26 für die Ableitung der Crossjetstrahlung 32 ausgelegt, d.h., daß die über die Kanäle 24, 25 der Crossjet-Leitvorrichtung 7 erzeugte Crossjetstrahlung 32 in der Öffnung 30 der Crossjet-Leitvorrichtung 7 in den Kanal 26 einströmt und von diesem in den Kanal 13, insbesondere in die Ableitung 10, im Profil 11 weitergeleitet wird, sodaß die von der Crossjetstrahlung 32 aufgenommenen Schweißspritzer, insbesondere die in Richtung des Lasers 4 bzw. der Laseroptik oder optischen Fokussiereinheit geschleuderten Materialien, über die Ableitung 10 aus dem Bereich des Laser-Hybrid-Schweißkopfes 1 geleitet werden. Dabei wird die Ableitung 10 beispielsweise mit einer Absaugvorrichtung verbunden, sodaß ein entsprechender Unterdruck in der Ableitung 10, also ein Absaugen der Crossjetstrahlung 32 aus der Öffnung 30 der Crossjet-Leitvorrichtung 7, geschaffen wird. Damit eine verbesserte Abführung der Crossjetstrahlung 32 über den Eintrittskanal ermöglicht wird, weist der Eintrittskanal 34 ein größeres Volumen als der Austrittskanal 33 auf.

Wesentlich ist bei einem derartigen Laser-Hybrid-Schweißkopf 1, daß die Anordnung des Crossjets 8 in einem bestimmten Abstand zum Lichtbogen-Schweißprozeß 6 erfolgt, da bei diesem eine entsprechende Schutzgasatmosphäre - nicht dargestellt - geschaffen wird, und somit bei zu geringem Abstand der Crossjet-Leitvorrichtung 7 diese Schutzgasatmosphäre durch einen um den Crossjet 8 entstehenden Unterdruck in Richtung des Crossjets 8 gezogen wird. Dadurch könnte der Lichtbogen-Schweißprozeß 6 nicht mehr in der notwendigen Schutzgasatmosphäre durchgeführt werden.

Durch eine derartige Ausbildung des Crossjets 8 wird mit der Crossjet-Leitvorrichtung 7 ein

fast geschlossenes System innerhalb des Gehäuses 27 erzeugt, sodaß keinerlei bzw. nur mehr geringe Luftströme außerhalb der Öffnung 30 der Crossjet-Leitvorrichtung 7 gebildet werden. Damit kann ein sehr geringer Abstand des Crossjets 8 bzw. der Crossjet-Leitvorrichtung 7 zum Schweißprozeß, insbesondere zum Lichtbogen-Schweißprozeß 6, gebildet werden, sodaß die Baugröße des Laser-Hybrid-Schweißkopfes 1 wesentlich verringert wird und somit das Handling des Laser-Hybrid-Schweißkopfes 1 wesentlich verbessert wird. Selbstverständlich ist es möglich, daß eine derartige Crossjet-Leitvorrichtung 7 auch bei anderen Anwendungen, wie beispielsweise einem reinen Laser-Schweißprozeß, zum Schutz des Lasers 4 bzw. der Laseroptik oder der optischen Fokussiereinheit vor Rauch oder losen Metallteilen eingesetzt werden kann. Der wesentliche Vorteil liegt darin, daß die Crossjetstrahlung 32 nur innerhalb der Öffnung 30 auftritt und somit keinerlei bzw. nur mehr geringe Luftströme außerhalb dieser Öffnung 30 erzeugt werden.

Durch die spezielle Ausbildung der Crossjet-Leitvorrichtung 7 wird weiters erreicht, daß nur eine eingeschränkte Angriffsfläche für den Laser 4 geschaffen wird, da über die Crossjet-Leitvorrichtung 7, insbesondere über das Gehäuse 27, selbst, die losen Metallteile bzw. Schweißspritzer oder der Rauch abgehalten werden und somit nur in dem Bereich der Öffnung 30, durch den der Laserstrahl 31 hindurchstrahlt, diese Teile zum Laser 4 bzw. der Laseroptik oder der optischen Fokussiereinheit vordringen können. Damit wird bereits ein Großteil der Teile von dem Gehäuse 27 abgehalten, wobei die restlichen Teile über die Crossjetstrahlung 32 in der Öffnung 30 gefördert werden. Somit ist ein Vordringen von Schweißspritzern zum Laser 4 fast unmöglich. Wesentlich ist hierbei auch, daß durch die Einschränkung dieses Raumes auf die Öffnung 30 nunmehr eine einfache Ausbildung und eine einfache Erzeugung des Crossjets 8 ermöglicht wird, da dieser nicht mehr großflächig wirken muß, wie dies bei offenen Systemen aus dem Stand der Technik der Fall ist. Hierzu ist es beispielsweise möglich, daß die Crossjet-Leitvorrichtung 7 bzw. das Gehäuse 27 derart ausgebildet ist, daß diese zumindest teilweise den zugeordneten Laser 4 bzw. die Laseroptik oder die optische Fokussiereinheit umschließt bzw. der Abstand 28 von dem Gehäuse 27 zum Laser 4 durch eine entsprechende Ausbildung des Gehäuses 27 geschlossen wird, sodaß auch ein seitliches Eindringen von Schmutz oder anderen Fremdkörpern zu den zu schützenden Teilen, wie dem Laser 4 bzw. der Laseroptik oder der optischen Fokussiereinheit, unterbunden werden kann und nur mehr ein Zugang über die Öffnung 30 möglich ist. Dabei ist es möglich, daß in diesem Bereich, also zwischen dem Laser 4 und der Crossjet-Leitvorrichtung 7 ein Überdruck ausgebildet wird, wobei dieser Überdruck von der Zuleitung 9 abgezweigt wird. Dies kann in einfacher Form derartig erfolgen, daß zumindest einer der Kanäle 24 oder 25

zumindest eine Bohrung in Richtung des Lasers 4 aufweist, wodurch ein Teil der zugeführten Druckluft über diese Bohrung in Richtung des Lasers 4 austreten kann und somit in diesem Bereich oberhalb des Gehäuses 27 ein entsprechender Überdruck ausgebildet werden kann.

5 Weiters weist der erfindungsgemäße Laser-Hybrid-Schweißkopf 1 eine oder mehrere Anzeigeeinheiten 35 - wie schematisch angedeutet - auf, über die die Positionen der Komponenten zueinander angezeigt werden, d.h., daß ausgehend von einer vordefinierten Position bzw. Ausgangsstellung die Komponenten, insbesondere der Laser 4 und der Schweißbrenner 5, diese in X-, Y- und Z-Richtung zueinander verstellt werden können, wobei diese Verstellvor-  
10 gänge über die Anzeigeeinheit 35 angezeigt bzw. abgelesen werden kann, sodaß jederzeit eine abermalige Einstellung der beiden Komponenten zueinander wiederholt werden kann. Damit kann der Laser-Hybrid-Schweißkopf 1 für die unterschiedlichen Schweißvorgänge verstellt werden, wobei in einfacher Form eine Rückstellung auf die entsprechenden Ausgangswerte möglich ist.

15 Dabei ist es beispielsweise möglich, daß die einzelnen Komponenten, insbesondere der Laser 4 und der Schweißbrenner 5, mit einer aus dem Stand der Technik bekannten elektronischen Aufnahmevorrichtung bzw. Meßvorrichtung für mechanische Verstellwege - nicht dargestellt - gekoppelt sind, wobei diese Werte der Aufnahmevorrichtung über die Anzeigeeinheit 35  
20 angezeigt werden können. Hierzu ist es möglich, daß die Anzeigeeinheit 35 direkt am Laser-Hybrid-Schweißkopf 1 oder beispielsweise in einem zentralen Steuergerät angeordnet ist, wobei hierzu die Aufnahmevorrichtung die Werte über Leitungen an die Anzeigeeinheit 35 oder eine Steuervorrichtung übersendet. Somit wird erreicht, daß jederzeit eine Reproduzierung einer Einstellung des Laser-Hybrid-Schweißkopfes 1 auf elektronischem Wege möglich  
25 ist. Selbstverständlich ist es möglich, daß bei entsprechender Befestigung der einzelnen Komponenten auf einem elektronischen Verstellsystem die Verstellung automatisiert werden kann, sodaß lediglich nur mehr der Wert der Verschiebung eingestellt werden muß, worauf über das entsprechende Verstellsystem die Verstellung vorgenommen wird.

30 Der Vollständigkeit halber wird noch erwähnt, daß die einzelnen Komponenten über Leitungen mit den entsprechenden Versorgungsgeräten verbunden werden, wie dies schematisch angedeutet wurde. Hierzu wird der Laser 4 über eine Versorgungsleitung 36 mit einer entsprechenden Energiequelle verbunden. Weiters wird der Schweißbrenner 5 über ein Schlauchpaket 37 mit einem Schweißgerät verbunden. Es ist auch möglich, daß anstelle der Energie-  
35 quelle für den Laser 4 dieser direkt mit dem Schweißgerät verbunden wird, wobei die Energie

für den Laser 4 und dem Schweißbrenner 5 vom Schweißgerät geliefert wird.

5 Durch die spezielle Ausbildung des Laser-Hybrid-Schweißkopfes 1 wird erreicht, daß keinerlei Leitungen bis in den Bereich des Schweißprozesses angeordnet sind, da diese alle auf der gegenüberliegenden Seite mit den Komponenten verbunden werden. Damit wird erreicht, daß ein Hängenbleiben des Laser-Hybrid-Schweißkopfes 1 an einer Leitung bzw. einem Gegenstand unterbunden wird, da keinerlei abstehende Leitungen um die Komponenten angeordnet sind. Somit wird auch die Möglichkeit geschaffen, daß der Laser-Hybrid-Schweißkopf 1 ohne Veränderung des Roboters, insbesondere dessen programmierte Laufbahn, spiegelbildlich eingesetzt werden kann, da auf keine abstehenden Leitungen oder Teile acht genommen werden muß, sodaß durch die spezielle Ausgestaltung der Laser-Hybrid-Schweißkopf 1 nunmehr auch bei schwer zugänglichen Stellen eingesetzt werden kann.

15 In dem weiteren Ausführungsbeispiel - gemäß Fig. 6 - ist der Laser-Hybrid-Schweißkopf 1 in Draufsicht dargestellt, wobei wiederum im Zentrum das Profil 11 angeordnet ist. An diesem Profil 11 sind die einzelnen Komponenten, wie bereits zuvor beschrieben, befestigt.

20 Wie bereits zuvor erwähnt, sind die Zuleitung 9 und die Ableitung 10 jedoch nicht mehr in dem Montageelement 2 bzw. in dem Profil 11 integriert, sondern sind parallel verlaufend zum Profil 11 angeordnet bzw. an diesem befestigt, wobei diese zwischen den beiden Komponenten, insbesondere dem Laser 4 und dem Schweißbrenner 5, angeordnet sind bzw. verlaufen. Bei diesem Ausführungsbeispiel weist auch das Profil 11 keinerlei innenliegenden Kanäle 13 bis 15 auf.

25 Weiters wird durch diese Anordnung gewährleistet, daß wiederum ein symmetrischer Aufbau des Laser-Hybrid-Schweißkopfes 1 ohne abstehende Leitungen erzielt wird. Da für die Befestigung der einzelnen Komponenten handelsübliche Befestigungssysteme eingesetzt werden, wird auf eine spezielle Beschreibung des Aufbaus verzichtet, da dieser den zuvor beschriebenen Ausführungsbeispielen in den Fig. 1 bis 5 annähernd gleicht.

30 Es wird lediglich darauf hingewiesen, daß bei den gezeigten Ausführungsbeispielen der Fig. 1 bis 6 die Montage der Komponenten, insbesondere des Lasers 4 bzw. der Laseroptik oder der optischen Fokussiereinheit und dem Schweißbrenner 5, auf beiden Seiten des Montageelementes 2, insbesondere des Profils 11, erfolgt, wogegen aus dem bekannten Stand der Technik die Laser-Hybrid-Schweißköpfe derartig aufgebaut sind, daß der Laser und der Schweiß-

35

brenner nur auf einer Seite einer Montageplatte angeordnet sind, wogegen auf der gegenüberliegenden Seite die Verbindung mit dem Roboter, insbesondere mit dem Roboterarm, erfolgt. Durch eine derartige Anordnung wird ein übermäßig breiter und somit schwer handzuhabender Laser-Hybrid-Schweißkopf 1 geschaffen.

5

In den Fig. 7 bis 9 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel eines modularen Laser-Hybrid-Brenners bzw. eines modularen Laser-Hybrid-Schweißkopfes 1 gezeigt, bei dem an zumindest einem Montageelement 2, insbesondere am Profil 11, Komponenten wie ein Laser 4 bzw. eine Laseroptik oder eine optische Fokussiereinheit und Elemente eines Brenners bzw. eines Schweißbrenners 5 für einen Schweißprozeß angeordnet sind. Weiters weist der modulare Laser-Hybrid-Brenner eine Vorrichtung zur Bildung eines Crossjets 8 (nicht dargestellt), insbesondere die Crossjet-Leitvorrichtung 7, die über zumindest eine Zuleitung 9 und eine Ab-

10

15

20

25

Der Brenner bzw. der Schweißbrenner 5 ist aus mehreren einzelnen Modulen aufgebaut, wobei zumindest ein Modul, insbesondere der Brennerkörper 19, auf die unterschiedlichsten Fügeprozesse, insbesondere auf einen Schweißprozeß oder einen Lötprozeß, umrüstbar ist. Dabei kann durch Austausch des Brennerkörpers 19 dieser nunmehr zur Bildung eines MIG/MAG-Schweißverfahrens, eines TIG/WIG-Schweißverfahrens, eines Doppeldraht-Schweißverfahrens, eines Plasma-Schweißverfahrens oder für ein Laser-Kaltdraht-Löten, ein Laser-Heißdraht-Löten, ein Laser-Schweißen ohne Lichtbogen ausgebildet sein, d.h., daß unterschiedliche Brennerkörper 19 für unterschiedliche Fügeprozesse mit einem Modul des Schweißbrenners 5 verbunden werden können, sodaß mit ein und demselben Laser-Hybrid-Schweißkopf 1 unterschiedliche Verfahren durchgeführt werden können, ohne daß dabei der gesamte Schweißbrenner 5, insbesondere die Module, ausgetauscht werden müssen.

30

35

Dadurch wird in vorteilhafter Weise erreicht, daß ein sehr rasches Umrüsten des Laser-Hybrid-Brenners auf die unterschiedlichsten Schweißverfahren möglich ist. Ein besonderer Vorteil liegt vor allem darin, daß der Wechsel des Brennerkörpers 19, aufgrund der modularen Ausbildung automatisiert werden kann, und somit dieser Tausch über einen Werkzeugwechsel, wie dies in der Robotertechnologie üblich ist, vorgenommen werden kann. Dabei hat es sich als besonders vorteilhaft herausgestellt, daß eventuelle zusätzliche Komponenten bzw. Zusatzmodule, wie beispielsweise eine externe Drahtzufuhrvorrichtung oder ein weiterer Schweißbrenner 5 bzw. Brennerkörper 19, nicht dargestellt, bereits am Profil 11 befestigt sind bzw. diese mit dem Brennerkörper 19 verbunden werden, sodaß keine mechanischen Ände-

rungen bzw. Einstellungen mehr vorgenommen werden müssen.

Der Schweißbrenner 5 ist dabei aus einem Antriebsmodul 40, einem Befestigungsmodul 41 und dem Brennerkörper 19 gebildet, wobei weitere Zusatzmodule, wie beispielsweise ein externes Drahtzuführungsmodul, anschließbar sind. Damit ein Wechsel des Brennerkörpers 19 vorgenommen werden kann, ist der Brennerkörper 19 über eine Verbindungsvorrichtung 42, insbesondere über eine Schraubverbindung oder Steckverbindung, mit dem Befestigungsmodul 41 des Schweißbrenners 5 verbunden. Die einzelnen Module, insbesondere das Antriebsmodul 40 und das Befestigungsmodul 41, sind an dem Profil 11 befestigt, wogegen der Brennerkörper 19 am Befestigungsmodul 41 des Schweißbrenners befestigt ist. Somit können bei einem Tausch des Brennerkörpers 19 die Positionen der am Profil 11 befestigten Module bestehen bleiben, sodaß sich die Einstellungen gegenüber dem Laser 5, insbesondere dem Laserstrahl, nicht ändern. Damit wird erreicht, daß die weiteren Brennerkörper 19 in ihrer Länge entsprechend ausgebildet werden können, sodaß jederzeit ein optimaler Schweißprozeß durchgeführt werden kann. Die einzelnen Brennerkörper 19 werden bevorzugt immer mit der gleichen Brennerlänge hergestellt und als Präzisionsbauteil ausgebildet. Hierbei können jedoch die Brennerkörper 19 unterschiedliche Formen aufweisen, wie dies beispielsweise in Fig. 9 ersichtlich ist. Bei dieser Ausführungsform ist der Brennerkörper 19 für einen Lötprozeß konzipiert, wobei die Zuführung des Schweißmaterials, insbesondere des Schweißdrahtes 21, in einem anderen Winkel als für einen Schweißprozeß erfolgt.

Weiters ist es möglich, daß die Zusatzmodule ebenfalls am Profil 11 befestigt werden. Hierzu ist es möglich, daß dabei am Profil entsprechende Befestigungssysteme vormontiert werden, sodaß wiederum eine automatisierte Montage bzw. Demontage möglich ist. Durch die kombinierte Ausbildung des Schweißbrenners 5 für das Löten und das Schweißen ist es nunmehr möglich, daß bei einem Lötprozeß eine Schutzgasatmosphäre aufgebaut werden kann, da sämtliche Zuleitungen hierfür vorhanden sind.

Der Ordnung halber sei abschließend darauf hingewiesen, daß zum besseren Verständnis des Laser-Hybrid-Schweißkopfes 1 dieser bzw. dessen Bestandteile teilweise unmaßstäblich und/oder vergrößert und/oder verkleinert dargestellt wurden.

Die den eigenständigen erfinderischen Lösungen zugrundeliegende Aufgabe kann der Beschreibung entnommen werden.



Vor allem können die einzelnen in den Fig. 1, 2, 3, 4, 5; 6 gezeigten Ausführungen und Maßnahmen den Gegenstand von eigenständigen, erfindungsgemäßen Lösungen bilden. Die diesbezüglichen, erfindungsgemäßen Aufgaben und Lösungen sind den Detailbeschreibungen dieser Figuren zu entnehmen.

5

10

15

20

25

30

35

**Bezugszeichenaufstellung**

5	1	Laser-Hybrid-Schweißkopf	41	Befestigungsmodul
	2	Montageelement	42	Verbindungsmodul
	3	Roboterarm		
	4	Laser		
	5	Schweißbrenner		
10	6	Lichtbogen-Schweißprozeß		
	7	Crossjet-Leitvorrichtung		
	8	Crossjet		
	9	Zuleitung		
15	10	Ableitung		
	11	Profil		
	12	Befestigungsnut		
	13	Kanal		
20	14	Kanal		
	15	Kanal		
	16	Manipulator		
	17	Befestigungsvorrichtung		
25	18	Abschaltvorrichtung		
	19	Brennerkörper		
	20	Befestigungskörper		
	21	Schweißdraht		
30	22	Abschaltvorrichtung		
	23	Stirnfläche		
	24	Kanal		
	25	Kanal		
35	26	Kanal		
	27	Gehäuse		
	28	Abstand		
	29	Schutzglas		
40	30	Öffnung		
	31	Laserstrahl		
	32	Crossjetstrahlung		
	33	Austrittskanal		
45	34	Eintrittskanal		
	35	Anzeigeeinheit		
	36	Versorgungsleitung		
	37	Schlauchpaket		
50	38			
	39			
	40	Antriebsmodul		

## P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Vorrichtung, insbesondere Laser-Hybrid-Schweißkopf (1), für einen Laser-Hybrid-Schweißprozeß, bei der an zumindest einem Montageelement (2) Komponenten wie ein Laser (4) bzw. eine Laseroptik oder eine optische Fokussiereinheit und Elemente eines Schweißbrenners (5) für einen Lichtbogen-Schweißprozeß (6) und/oder einer Zufuhrvorrichtung für einen Schweißdraht (21), sowie eine Vorrichtung zur Bildung eines Crossjets (8), die über zumindest eine Zuleitung (9) und eine Ableitung (10) mit einer Druckluftversorgungsanlage verbunden ist, angeordnet sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Zuleitung (9) und die Ableitung (10) der Druckluft für den Crossjet (8) zwischen den beiden Komponenten, insbesondere dem Laser (4) bzw. der Laseroptik oder der optischen Fokussiereinheit und den Elementen des Schweißbrenners (5) oder der Zufuhrvorrichtung für den Schweißdraht (21), angeordnet sind.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Montageelement (2) durch ein Profil (11) mit Befestigungsnuten (12) für die Komponenten des Laser-Hybrid-Schweißkopfes (1) gebildet ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Montageelement (2) derart ausgebildet ist, daß dieses einen im Zentrum verlaufenden, durchgehenden Kanal (13), der bevorzugt die Ableitung (10) ausbildet, aufweist und parallel zu diesem Kanal (13) zwei weitere Kanäle (14, 15), die bevorzugt die Zuleitungen (9) ausbilden, angeordnet sind.
4. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Montageelement (2) mit einem Manipulator (16) eines Roboters über eine Befestigungsvorrichtung (17) verbunden ist.
5. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen den Manipulator (16) des Roboters und dem Montageelement (2) eine Abschaltvorrichtung (18), insbesondere für ein Ausweichen des Laser-Hybrid-Schweißkopfes 1 bei einer Krafteinwirkung, angeordnet ist.
6. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Elemente des Schweißbrenners (5) durch einen Brennerkörper (19)

und einen Befestigungskörper (20) gebildet sind.

- 5 7. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Brennerkörper (19) und dem Befestigungskörper (20) eine Abschaltvorrichtung (22), insbesondere für ein Ausweichen des Brennerkörpers (19) bei einer Krafteinwirkung, angeordnet ist.
- 10 8. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß an einer Stirnfläche (23) des Montageelementes (2), insbesondere des Profils (11), eine Crossjet-Leitvorrichtung (7) befestigt ist.
- 15 9. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Crossjet-Leitvorrichtung (7) in einem Abstand (28) unterhalb des Lasers (4) bzw. der Laseroptik oder der optischen Fokussiereinheit angeordnet ist.
10. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Crossjet-Leitvorrichtung (7) eine Öffnung (30) aufweist, durch die ein Laserstrahl (31) des Lasers (4) hindurchstrahlt.
- 20 11. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß auf einer Seite des Montageelementes (2) der Laser (4) bzw. die Laseroptik oder die optische Fokussiereinheit und auf einer anderen, insbesondere gegenüberliegenden, Seite des Montageelementes (2) der Schweißbrenner (5) angeordnet ist.
- 25 12. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Schweißbrenner (5) durch einen MIG/MAG-Schweißbrenner zur Durchführung eines MIG/MAG-Schweißprozesses gebildet ist.
- 30 13. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Crossjet-Leitvorrichtung (7), in dem ein Crossjet (8) ausgebildet ist, ein Gehäuse (27) aufweist, welches derart ausgebildet ist, daß es zumindest teilweise den Laser (4) bzw. die Laseroptik oder die optische Fokussiereinheit umschließt bzw. abdeckt.
- 35 14. Crossjet-Leitvorrichtung (7) mit einem Gehäuse zur Erzeugung bzw. Bildung eines Crossjets (8), insbesondere einer Crossjetstrahlung (32), der bevorzugt über zumindest

eine Zuleitung (9) und eine Ableitung (10) mit einer Druckluftversorgungsanlage zur Zuführung einer Druckluft verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse der Crossjet-Leitvorrichtung (7) eine durchgehende Öffnung (30) für einen sich durch die Öffnung (30) erstreckenden Laserstrahl (31) aufweist, wobei in Stirnflächen der Öffnung (30) ein Austrittskanal (33) und ein gegenüberliegender Eintrittskanal (34) für eine Druckluft, insbesondere für den Crossjet (8) bzw. der Crossjetstrahlung (32), angeordnet sind.

15. Crossjet-Leitvorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß der Austrittskanal (33) mit Kanälen (24, 25) und der Eintrittskanal (34) mit einem Kanal (26) verbunden ist.

16. Crossjet-Leitvorrichtung nach Anspruch 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, daß der Austrittskanal (33) für die Zuführung von Druckluft in die Öffnung (30) und der Eintrittskanal (34) für die Abführung von Druckluft aus der Öffnung (30) ausgebildet ist.

17. Crossjet-Leitvorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 14 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse (27) zur Bildung eines Luftstromes, insbesondere des Crossjets (8) bzw. der Crossjetstrahlung (32), in der Öffnung (30) ausgebildet ist.

18. Crossjet-Leitvorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 14 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß der Eintrittskanal (34) einen größeren Durchmesser bzw. eine größere Querschnittsfläche als der Austrittskanal (33) aufweist.

19. Crossjet-Leitvorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 14 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse (27) derart ausgebildet ist, daß eine Zu- und Abfuhr der Druckluft bevorzugt an einer Stirn- bzw. Seitenfläche des Gehäuses (27) erfolgt.

20. Crossjet-Leitvorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 14 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse (27) einen weiteren Kanal zur Abfuhr zumindest eines Teilstromes der Druckluft aufweist.

21. Crossjet-Leitvorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 14 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse (27) L-förmig ausgebildet ist, wobei die Öffnung (30) durch das Gehäuse (27) verläuft und etwa senkrecht auf zwei gegenüberliegende Seitenflächen ausgerichtet ist.

22. Modularer Laser-Hybrid-Schweißkopf (1), bei dem an zumindest einem Montage-  
element (2) Komponenten wie ein Laser (4) bzw. eine Laseroptik oder eine optische Fokus-  
siereinheit und Elemente eines Brenners bzw. eines Schweißbrenners (5) für einen Fügepro-  
zeß angeordnet sind und dieser bevorzugt eine Vorrichtung zur Bildung eines Crossjets (8),  
5 die über zumindest eine Zuleitung (9) und eine Ableitung (10) mit einer Druckluftversor-  
gungsanlage verbunden ist, aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß der Brenner bzw. der  
Schweißbrenner (5) aus mehreren einzelnen Modulen aufgebaut ist, wobei zumindest ein Mo-  
dul, insbesondere der Brennerkörper (19), auf die unterschiedlichsten Fügeprozesse, insbe-  
sondere auf einen Schweißprozeß oder einen Lötprozeß, umrüstbar ist.

23. Modularer Laser-Hybrid-Schweißkopf nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet,  
daß der Brenner bzw. der Schweißbrenner (5), insbesondere der Brennerkörper (19), zur Bil-  
dung eines MIG/MAG-Schweißverfahrens, eines TIG/WIG-Schweißverfahrens, eines Dop-  
peldraht-Schweißverfahrens, eines Plasma-Schweißverfahrens oder für ein Laser-Kaltdraht-  
15 Löten, ein Laser-Heißdraht-Löten, ein Laser-Schweißen ohne Lichtbogen ausgebildet ist.

24. Modularer Laser-Hybrid-Schweißkopf nach Anspruch 22 oder 23, dadurch gekenn-  
zeichnet, daß bei der Ausbildung des Schweißbrenners (5), insbesondere des Brennerkörpers  
(19), zum Löten eine Schutzgasatmosphäre aufgebaut ist.

25. Modularer Laser-Hybrid-Brenner nach einem oder mehreren der Ansprüche 22 bis  
24, dadurch gekennzeichnet, daß der Brennerkörper (19) über ein Verbindungsmodul (42),  
insbesondere über eine Schraubverbindung oder Steckverbindung, mit einem Befestigungs-  
modul (41) des Schweißbrenners (5) verbunden ist.

26. Modularer Laser-Hybrid-Brenner nach einem oder mehreren der Ansprüche 22 bis  
25, dadurch gekennzeichnet, daß der Schweißbrenner aus einem Antriebsmodul (40), einem  
Befestigungsmodul (41) und dem Brennerkörper (19) gebildet ist, wobei weitere Zusatzmo-  
dule, wie beispielsweise ein externes Drahtzuführungsmodul, anschließbar sind.

27. Modularer Laser-Hybrid-Brenner nach einem oder mehreren der Ansprüche 22 bis  
26, dadurch gekennzeichnet, daß die einzelnen Module, insbesondere das Antriebsmodul (40)  
und das Befestigungsmodul (41) an einem Profil (11) befestigt sind, wogegen der Brenner-  
körper (19) am Befestigungsmodul (41) des Schweißbrenners (5) befestigt ist.

28. Modularer Laser-Hybrid-Brenner nach einem oder mehreren der Ansprüche 22 bis 27, dadurch gekennzeichnet, daß die Zusatzmodule ebenfalls am Profil (11) befestigt sind.

5

10

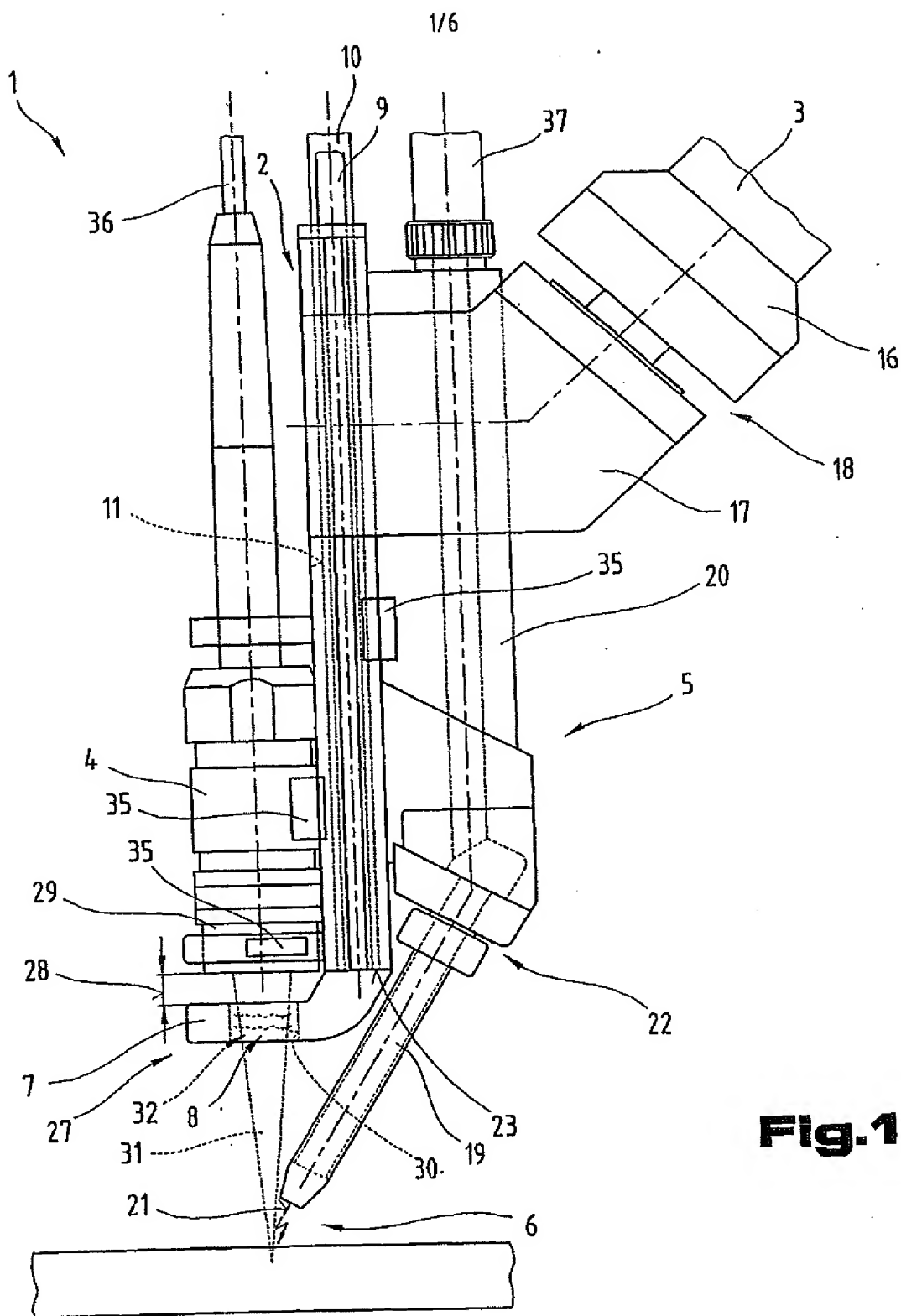
15

20

25

30

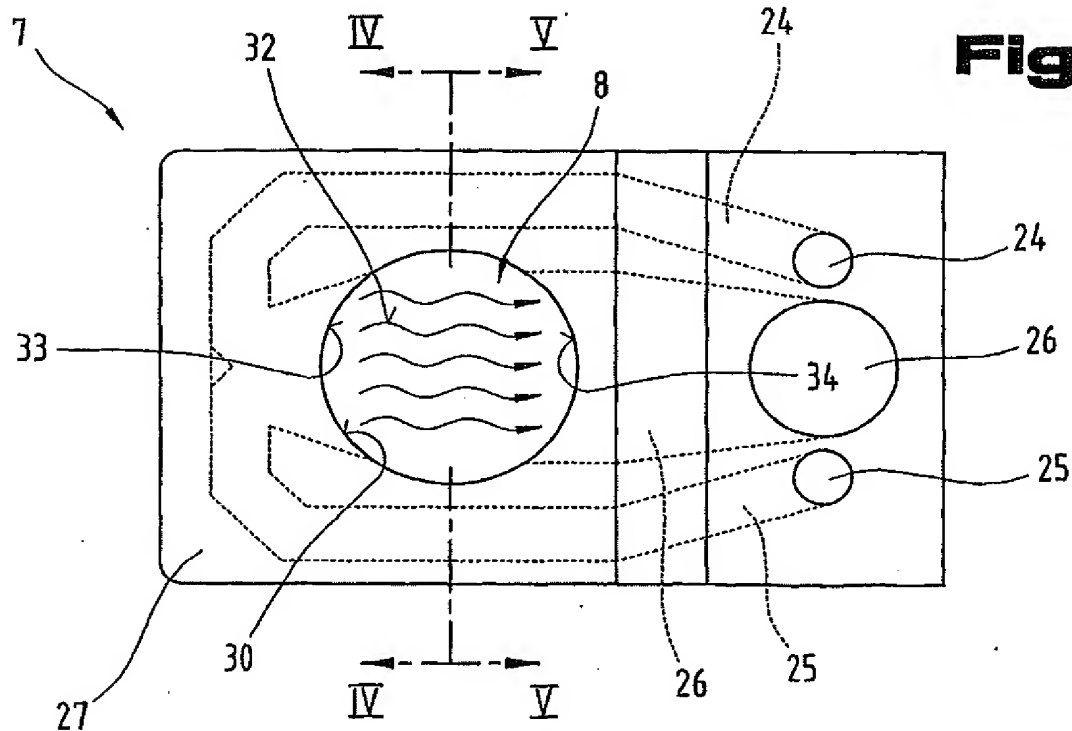
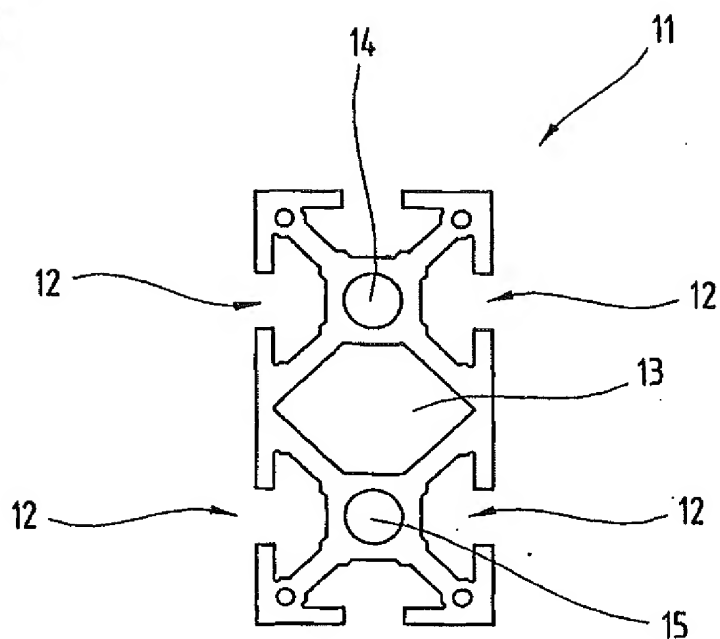
35



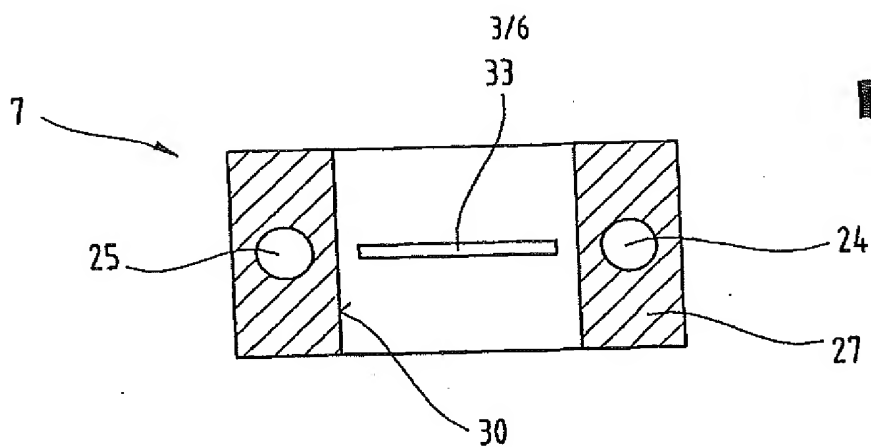


2/6

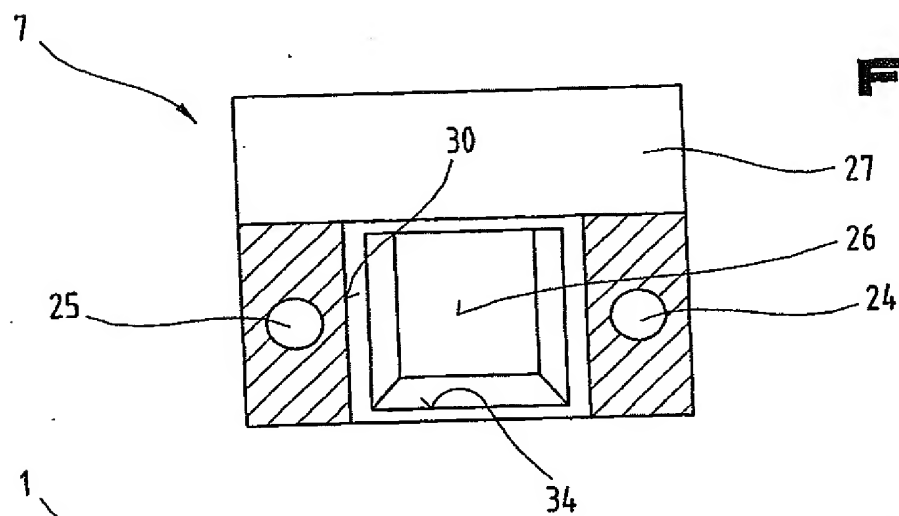
**Fig. 2**



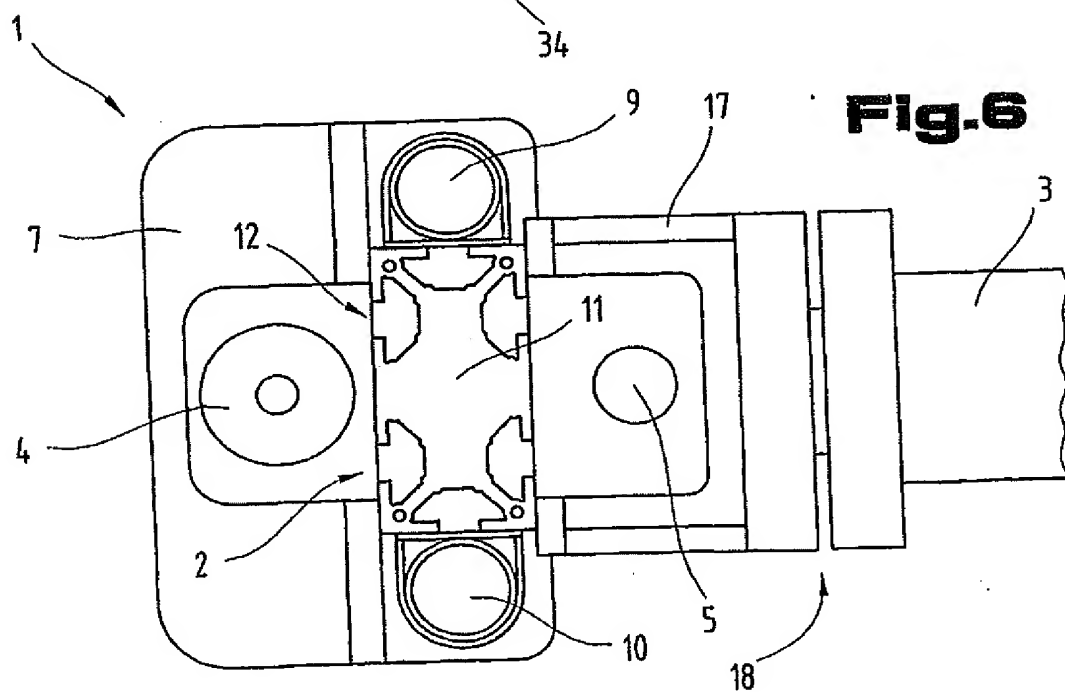
**Fig. 3**



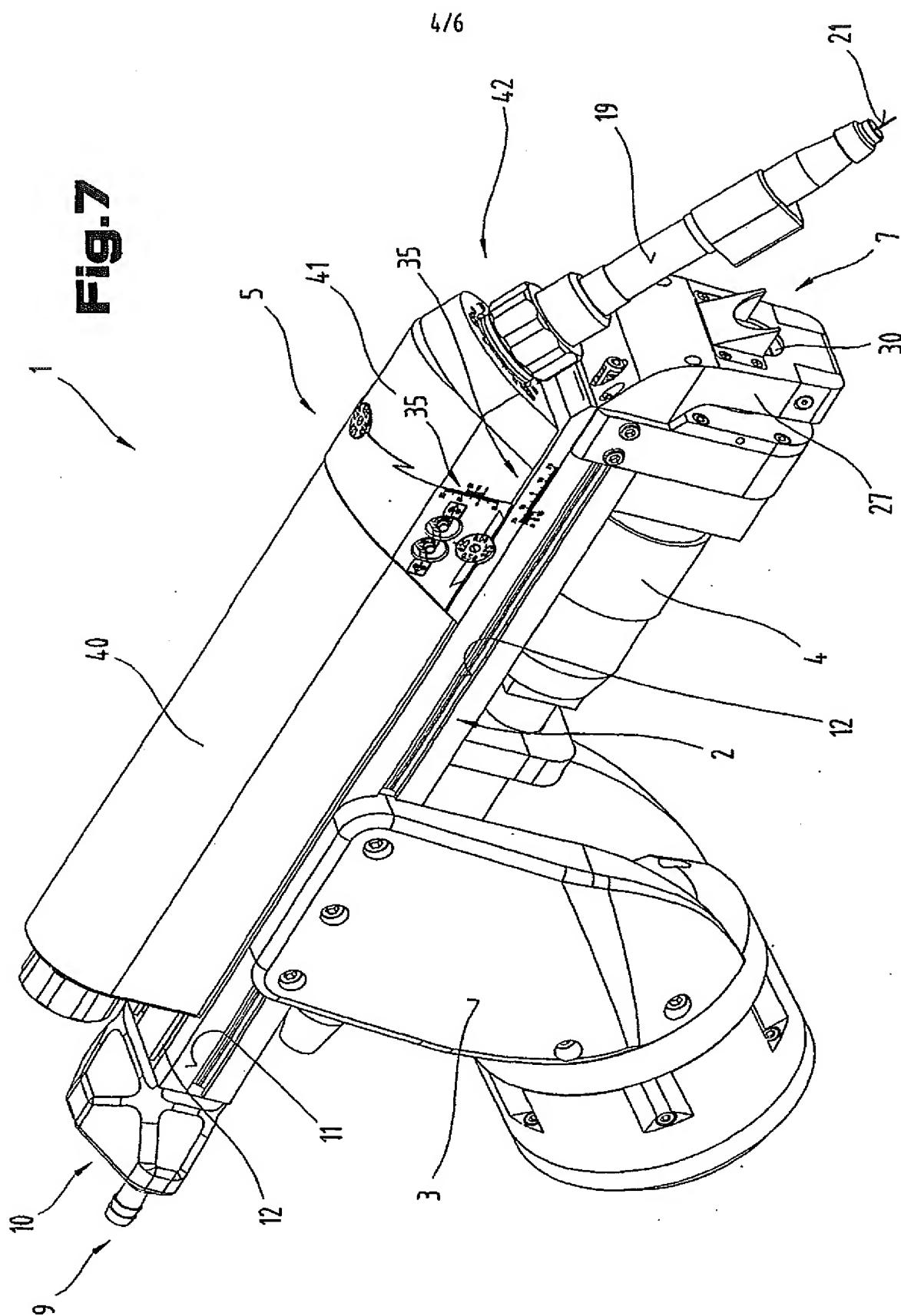
**Fig. 4**



**Fig. 5**

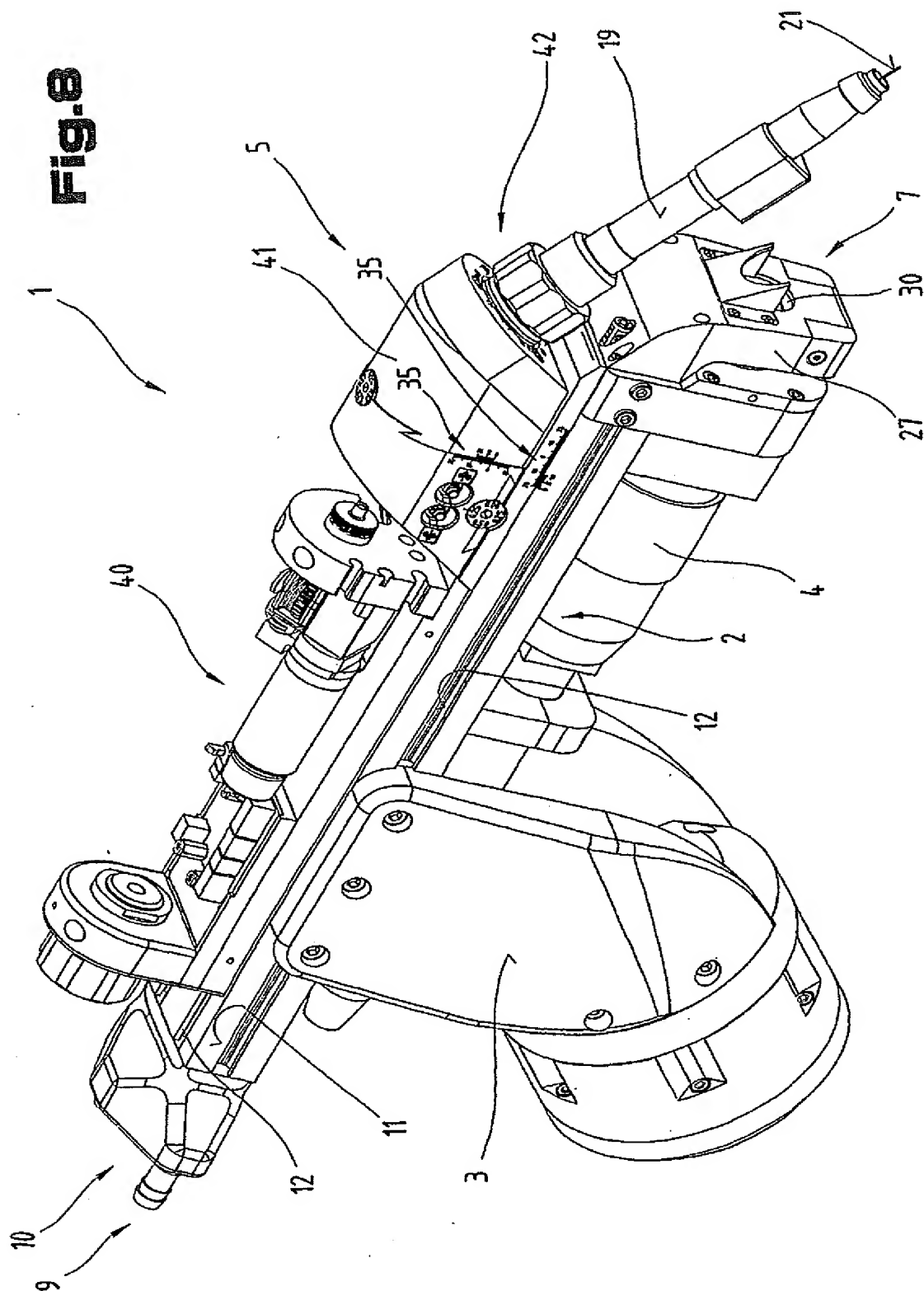


**Fig. 6**

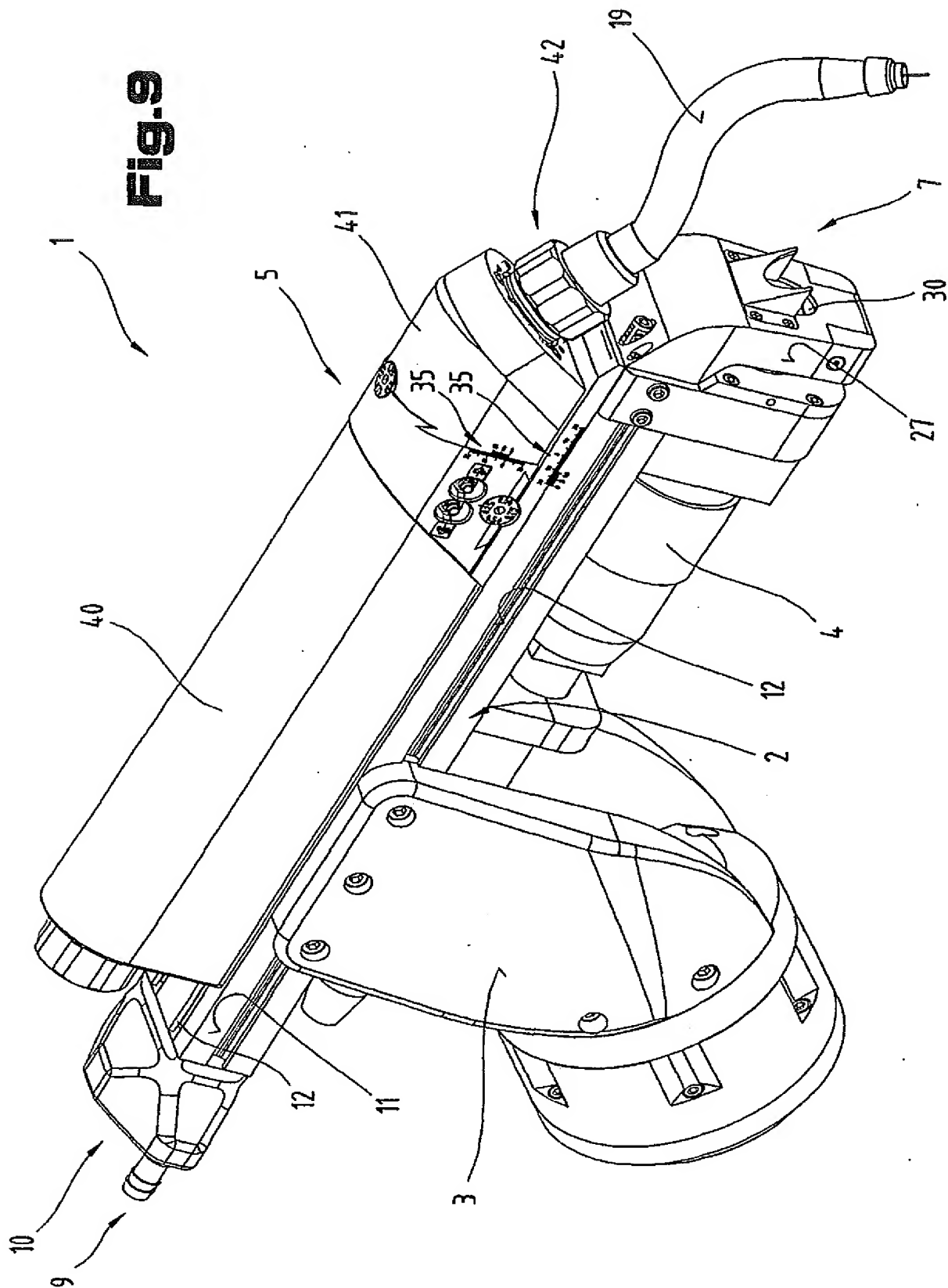


5/6

00  
01  
11  
11



6/6

**Fig. 9**

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inter application No  
PC1/A1 01/00157

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 7 B23K26/14

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 B23K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 196 27 803 C (FRAUNHOFER GES FORSCHUNG) 16 October 1997 (1997-10-16) the whole document	1-13
X	US 5 981 901 A (LA ROCCA ALDO VITTORIO) 9 November 1999 (1999-11-09) figures	14-19
X	US 5 814 786 A (JOHNSON KENNETH C ET AL) 29 September 1998 (1998-09-29) column 11, line 27 - line 56; figures 21-24	14-18,21
X	EP 0 618 037 A (IBM) 5 October 1994 (1994-10-05) column 5, line 26 - column 6, line 58; figures 4-6	14-19,21
	--- -/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubt on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

\*a\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

25 October 2001

Date of mailing of the international search report

09. 11. 01

Name and mailing address of the ISA  
European Patent Office, P.O. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Caubet, J-S

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inter:      plication No  
PCI/AI 01/00157

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 00 24543 A (WIESCHEMANN ARMIN ;REISGEN UWE (DE); DILTHEY ULRICH (DE)) 4 May 2000 (2000-05-04) figure 4 -----	22,23, 25-27

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Inter publication No  
PCT/AT 01/00157

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 19627803	C	16-10-1997	DE 19627803 C1	16-10-1997
US 5981901	A	09-11-1999	DE 69220241 D1	10-07-1997
			DE 69220241 T2	22-01-1998
			EP 0621817 A1	02-11-1994
US 5814786	A	29-09-1998	AU 1050297 A	29-05-1997
			CA 2237217 A1	15-05-1997
			EP 0859683 A2	26-08-1998
			JP 2000500070 T	11-01-2000
			WO 9717159 A2	15-05-1997
			US 5951889 A	14-09-1999
			US 5926967 A	27-07-1999
			US 5932117 A	03-08-1999
			US 6070781 A	06-06-2000
EP 0618037	A	05-10-1994	US 5359176 A	25-10-1994
			DE 69403532 D1	10-07-1997
			EP 0618037 A1	05-10-1994
			JP 2549265 B2	30-10-1996
			JP 6285668 A	11-10-1994
WO 0024543	A	04-05-2000	DE 19849117 A1	18-05-2000
			WO 0024543 A1	04-05-2000



## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

In s Aktenzeichen  
PCT/AT 01/00157**A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
IPK 7 B23K26/14

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 B23K

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 196 27 803 C (FRAUNHOFER GES FORSCHUNG) 16. Oktober 1997 (1997-10-16) das ganze Dokument	1-13
X	US 5 981 901 A (LA ROCCA ALDO VITTORIO) 9. November 1999 (1999-11-09) Abbildungen	14-19
X	US 5 814 786 A (JOHNSON KENNETH C ET AL) 29. September 1998 (1998-09-29) Spalte 11, Zeile 27 - Zeile 56; Abbildungen 21-24	14-18,21
X	EP 0 618 037 A (IBM) 5. Oktober 1994 (1994-10-05) Spalte 5, Zeile 26 - Spalte 6, Zeile 58; Abbildungen 4-6	14-19,21

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

25. Oktober 2001

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

09.11.01

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Beauftragter

Caubet, J-S

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Int Aktenzeichen  
PCT/AT 01/00157

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	<p>WO 00 24543 A (WIESCHEMANN ARMIN ;REISGEN UWE (DE); DILTHEY ULRICH (DE)) 4. Mai 2000 (2000-05-04) Abbildung 4 -----</p>	<p>22,23, 25-27</p>

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

 Inve  
 Identifizieren  
 PCT/AT 01/00157

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19627803 C	16-10-1997	DE 19627803 C1	16-10-1997
US 5981901 A	09-11-1999	DE 69220241 D1	10-07-1997
		DE 69220241 T2	22-01-1998
		EP 0621817 A1	02-11-1994
US 5814786 A	29-09-1998	AU 1050297 A	29-05-1997
		CA 2237217 A1	15-05-1997
		EP 0859683 A2	26-08-1998
		JP 2000500070 T	11-01-2000
		WO 9717159 A2	15-05-1997
		US 5951889 A	14-09-1999
		US 5926967 A	27-07-1999
		US 5932117 A	03-08-1999
		US 6070781 A	06-06-2000
EP 0618037 A	05-10-1994	US 5359176 A	25-10-1994
		DE 69403532 D1	10-07-1997
		EP 0618037 A1	05-10-1994
		JP 2549265 B2	30-10-1996
		JP 6285668 A	11-10-1994
WO 0024543 A	04-05-2000	DE 19849117 A1	18-05-2000
		WO 0024543 A1	04-05-2000

